



(11) Numéro de publication : **0 614 711 A1**

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt : **94400481.1**

(51) Int. Cl.⁵ : **B21D 22/22, B21D 24/06**

(22) Date de dépôt : **07.03.94**

(30) Priorité : **09.03.93 FR 9302712**

(43) Date de publication de la demande :
14.09.94 Bulletin 94/37

(84) Etats contractants désignés :
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL PT SE

(71) Demandeur : **SOLLAC**
Immeuble Elysées-La Défense, 29 Le Parvis
F-92800 Puteaux (FR)

(72) Inventeur : **Heurteboust, Gérard**
13 route de Roussy le Bourg
F-57380 Roussy le Village (FR)
Inventeur : **Seconde, Jean-François**
6 rue Vieilleville
F-57070 Metz (FR)

(74) Mandataire : **Lanceplaine, Jean-Claude et al**
CABINET LAVOIX
2, Place d'Estienne d'Orves
F-75441 Paris Cédex 09 (FR)

(54) **Procédé et dispositif d'emboutissage de flans métalliques pour la réalisation de pièces dites à embouti profond.**

(57) L'invention a pour objet un procédé d'emboutissage de flans métalliques (1) pour la réalisation de pièces dites à embouti profond. Le procédé consiste à serrer la partie périphérique du flan métallique (1) entre une matrice (2) et un serre-flan (4), à appliquer à la matrice (2) une force d'emboutissage et simultanément à appliquer au serre-flan (4) une force de retenue opposée et inférieure à la force d'emboutissage pour obtenir la profondeur finale de l'embouti, à appliquer au serre-flan (4) une force réduite de retenue comprise entre le cinquième et la moitié de ladite force de retenue pour obtenir un premier embouti de profondeur comprise entre le cinquième et le tiers de la profondeur finale.

L'invention a également pour objet un dispositif d'emboutissage de flans métalliques pour la mise en oeuvre du procédé.

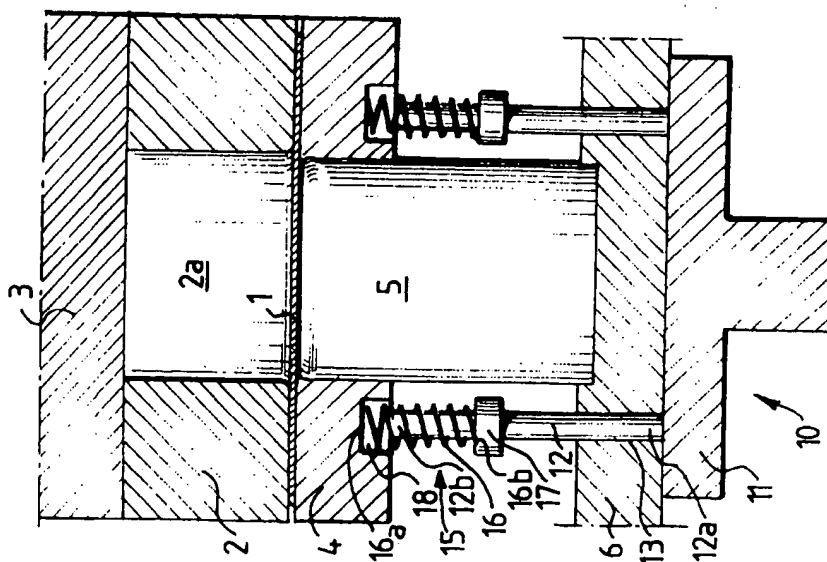


FIG.1

EP 0 614 711 A1

La présente invention est relative à un procédé et un dispositif d'emboutissage de flans métalliques pour la réalisation de pièces dites à embouti profond, notamment de boîtes de conserve.

Dans le domaine de la mise en forme de flans métalliques par emboutissage profond, notamment pour la réalisation de boîtes de conserve, les industriels sont amenés à utiliser, d'une part, des flans métalliques de dimensions de plus en plus grandes et, d'autre part, des flans de plus en plus minces et sont alors confrontés à deux types de problèmes.

Pour l'emboutissage profond d'un flan métallique, on dispose par exemple le flan métallique à former sur un poinçon fixe d'une presse et sur un support formant un serre-flan périphérique qui coulisse autour dudit poinçon, on applique ensuite une matrice sur le flan métallique suivant une force transmise verticalement par un coulisseau supérieur et on applique simultanément sous le serre-flan une force de serre-flan inférieure à l'effort du coulisseau supérieur en vue de former le flan métallique sur une profondeur appelée profondeur d'emboutissage.

Or, lorsque l'on utilise un flan de grandes dimensions, il se produit au cours de l'emboutissage une rupture du métal qui est due à une retenue sous le serre-flan plus importante que pour un flan de petites dimensions et on constate également l'accentuation du phénomène d'apparition des plissements du métal en raison de l'agrandissement de la surface à rétreindre.

De même lors de l'emboutissage d'un flan métallique mince, on s'aperçoit, d'une part, d'une rupture du métal occasionnée par une moindre résistance au nez du poinçon, c'est à dire dans la zone où l'épaisseur du métal est la plus fortement sollicitée au début de l'emboutissage et, d'autre part, de plissements plus marqués du métal du fait de sa diminution d'épaisseur.

Ainsi, pour réaliser un embouti profond, par exemple pour obtenir une boîte de conserve cylindrique, il est nécessaire d'effectuer plusieurs opérations successives d'emboutissage.

Ces opérations sont longues, dispendieuses en énergie et nécessitent une modification des outils, voire de nouveaux outils ainsi que l'utilisation de plusieurs presses.

L'invention a donc pour but de remédier aux inconvénients précités en proposant un procédé et un dispositif d'emboutissage de flans métalliques, particulièrement adaptés à la réalisation de pièces dites à embouti profond, permettant de contrôler l'opération d'emboutissage et simples à mettre en oeuvre.

L'invention a donc pour objet un procédé d'emboutissage d'un flan métallique pour la réalisation de pièces dites à embouti profond, procédé selon lequel:

- on dispose le flan métallique entre une matrice et un serre-flan périphérique montés coulissant autour d'un poinçon,

- on serre la partie périphérique du flan métallique entre la matrice et le serre-flan,
- on applique à la matrice une force d'emboutissage et simultanément on applique au serre-flan une force de retenue opposée et inférieure à la force d'emboutissage pour obtenir la profondeur finale de l'embouti,

caractérisé en ce que :

- on applique au serre-flan une force réduite de retenue comprise entre le cinquième et la moitié de ladite force de retenue pour obtenir un premier embouti de profondeur comprise entre le cinquième et le tiers de la profondeur finale,
- puis on applique au serre-flan ladite force de retenue pour obtenir ladite profondeur finale de l'embouti.

L'invention a également pour objet un dispositif d'emboutissage d'un flan métallique pour la réalisation de pièces dites à embouti profond, du type comprenant :

- un poinçon fixé à une embase,
- une matrice et un serre-flan destinés à coopérer pour serrer la partie périphérique du flan métallique et montés coulissant autour du poinçon,
- un premier coulisseau destiné à appliquer à la matrice une force d'emboutissage pour obtenir la profondeur finale de l'embouti,
- et des moyens de transmission au serre-flan d'une force de retenue opposée à la force d'emboutissage, lesdits moyens de transmission étant formés par plusieurs chandelles verticales régulièrement réparties et traversant l'embase, une extrémité dite inférieure des chandelles étant destinée à coopérer avec un second coulisseau disposé au-dessous de ladite embase et une extrémité dite supérieure des chandelles étant destinée à coopérer avec le serre-flan périphérique,

caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de transmission au serre-flan d'une force réduite de retenue comprise entre le cinquième et la moitié de la force de retenue pour obtenir un premier embouti de profondeur comprise entre le cinquième et le tiers de la profondeur finale de l'embouti, ledit serre-flan coopérant, d'une part, avec lesdits moyens de transmission lors de l'application de ladite force réduite de retenue et, d'autre part, avec le second coulisseau par l'intermédiaire des chandelles lors de l'application de ladite force de retenue.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- les moyens de transmission au serre-flan de la force réduite de retenue sont formés par des organes élastiques,
- un desdits organes élastiques est intercalé entre l'extrémité dite supérieure de chaque chandelle et le serre-flan périphérique, une extrémité de chaque organe élastique étant fixée sur

le serre-flan et l'autre extrémité dudit organe élastique étant fixée à un epaulement ménagé sur ladite chandelle,

- lesdits organes élastiques sont intercalés entre deux éléments d'un plateau disposé entre l'embase et le second coulisseau, l'élément inférieur du plateau étant solidaire dudit second coulisseau et l'élément supérieur dudit plateau étant solidaire des extrémités dites inférieures des chandelles,
- le second coulisseau est pourvu d'au moins un élément sensiblement vertical formant butée contre l'embase lors de la mise en compression des organes élastiques,
- ledit élément sensiblement vertical est formé par une paroi annulaire ménagée sur le bord périphérique du second coulisseau,
- le serre-flan périphérique est formé par deux parties, une partie inférieure étant solidaire des extrémités dites supérieures des chandelles et une partie supérieure en contact avec le flan métallique et les organes élastiques sont intercalés entre les deux parties formant le serre-flan périphérique,
- les deux parties formant le serre-flan périphérique sont reliées entre elles par au moins un élément d'écartement,
- chaque élément d'écartement est formé par un pion vertical dont une extrémité est solidaire de la partie supérieure du serre-flan et dont l'extrémité opposée traverse la partie inférieure dudit serre-flan et est munie d'un epaulement formant butée pour ladite partie inférieure,
- chaque pion forme un guide pour un organe élastique,
- les organes élastiques sont formés par des ressorts.

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins annexés, dans lesquels :

- les Figs. 1 à 3 sont des vues schématiques en coupe d'un premier mode de réalisation d'un dispositif d'emboutissage selon l'invention montrant les étapes successives d'emboutissage d'un flan métallique,
- les Figs. 4 à 6 sont des vues schématiques en coupe d'un second mode de réalisation d'un dispositif d'emboutissage selon l'invention montrant les étapes successives d'emboutissage d'un flan métallique,
- les Figs. 7 à 9 sont des vues schématiques en coupe d'un troisième mode de réalisation d'un dispositif d'emboutissage selon l'invention montrant les étapes successives d'emboutissage d'un flan métallique,
- la Fig. 10 est un diagramme comparatif des latitudes d'emboutissage d'un flan métallique

selon l'art antérieur et selon l'invention.

Comme représenté sur les Fig. 1 à 9, le dispositif d'emboutissage selon l'invention comprend les éléments constitutifs habituels d'une presse à double effet et est utilisé pour l'emboutissage de flans métalliques 1, par exemple de tôles en acier, en vue de réaliser des emboutis profonds et notamment des boîtes de conserve cylindriques.

Ce dispositif comprend une matrice 2 sur laquelle agit un premier coulisseau 3 dit coulisseau supérieur d'une presse et qui est destiné à appliquer à la matrice 2 une force d'emboutissage pour obtenir un embouti.

La partie inférieure de la matrice 2 destinée à venir s'appliquer sur le flan métallique 1 comporte une empreinte 2a de section correspondant au profil de la pièce finie à obtenir.

Le dispositif comporte également, d'une part, un serre-flan périphérique 4 destiné à coopérer avec la matrice 2 pour serrer la partie périphérique du flan métallique 1 et, d'autre part, un poinçon central 5 de profil correspondant à l'empreinte 2a de la matrice 2.

La matrice 2 et le serre-flan périphérique 4 sont montés coulissant autour du poinçon 5 et ce poinçon 5 est fixé par son extrémité inférieure dans une embase 6 de forte épaisseur qui est elle même fixée au bâti, non représenté, de la presse.

D'autre part, le dispositif comporte des moyens 10 de transmission au serre-flan 4 d'une force de retenue opposée à la force d'emboutissage exercée par le premier coulisseau 3 sur la matrice 2.

Ces moyens 10 de transmission au serre-flan de la force de retenue sont formés par un second coulisseau 11 dit coulisseau inférieur disposé au-dessous de l'embase 6 et par plusieurs chandelles verticales 12, par exemple au nombre de huit, régulièrement réparties autour du poinçon 5 et traversant l'embase 6 dans son épaisseur par des perforations cylindriques 13.

Une extrémité 12a dite inférieure des chandelles 12 est destinée à coopérer avec le second coulisseau 11 et une extrémité 12b dite supérieure des chandelles 12 est destinée à coopérer avec le serre-flan périphérique 4.

Pour l'ensemble des modes de réalisation représentés aux Figs 1 à 9, le dispositif selon l'invention comporte des moyens 15 de transmission au serre-flan 4 d'une force réduite de retenue comprise entre le cinquième et la moitié de la force de retenue exercée par le coulisseau inférieur 11 sur le serre-flan périphérique 4 par l'intermédiaire des chandelles 12 de façon à obtenir un premier embouti de profondeur P1 comprise entre le cinquième et le tiers de la profondeur finale P de l'embouti.

Ces moyens 15 de transmission au serre-flan de la force réduite de retenue sont formés par des organes élastiques 16, comme par exemple des ressorts.

Selon un premier mode de réalisation représenté

aux Fig. 1 à 3, un organe élastique 16 est intercalé entre l'extrémité 12b dite supérieure de chaque chandelle 12 et le serre-flan périphérique 4.

Chaque organe élastique 16 est enroulé sur une partie de la chandelle correspondante 12 et est fixé par une de ces extrémités 16a au serre-flan périphérique 4 et par son extrémité opposée 16b à un épaulement 17 formé sur ladite chandelle 12.

Un logement 18 cylindrique est aménagé sous le serre-flan périphérique 4 dans l'alignement de chaque chandelle 12, afin de recevoir l'extrémité supérieure 12b de la chandelle lorsque l'organe élastique 16 est comprimé.

Le dispositif selon le premier mode de réalisation représenté aux Figs. 1 à 3 fonctionne de la manière suivante.

Tout d'abord, le flan métallique 1 est posé sur le serre-flan périphérique 4, ce flan métallique 1 pouvant reposer également sur le nez du poinçon 5.

Le premier coulisseau 3 de la presse descend progressivement entraînant la matrice 4 ce qui a pour effet, dans un premier temps, de serrer la partie périphérique du flan métallique 1, comme représenté sur la Fig. 1.

Le premier coulisseau 3 et la matrice 2 continuent à descendre entraînant le serre-flan 4 qui coulisse le long du poinçon 5.

Le premier coulisseau 3 applique à la matrice 2 une force d'emboutissage.

Au cours de cette descente, les organes élastiques 16 se compriment progressivement et appliquent au serre-flan 4 une force réduite de retenue opposée à la force d'emboutissage appliquée à la matrice 2.

Lors de cette première étape représentée à la Fig. 2, le poinçon 5 déforme progressivement la partie centrale du flan métallique 1 de façon à obtenir un premier embouti 6 de profondeur P1 comprise entre le cinquième et le tiers de la profondeur P de l'embouti final à obtenir.

Ensuite, toujours sous l'action du premier coulisseau 3, la matrice 2 et le serre-flan 4 continuent à descendre pour achever le formage du flan métallique 1 jusqu'à la profondeur finale P de l'embouti.

Au cours de cette seconde étape illustrée à la Fig. 3, le serre-flan 4 est en contact avec l'extrémité supérieure 12b des chandelles 12 tandis que les extrémités inférieures 12a agissent sur le second coulisseau 11.

Lors de cette seconde étape, le second coulisseau 11 applique au serre-flan 4, par l'intermédiaire des chandelles 12, une force de retenue qui est supérieure à la force réduite de retenue exercée par les organes élastiques 16 au cours de la première étape, mais qui est inférieure à la force d'emboutissage appliquée sur la matrice 2.

Au nez du poinçon 5, l'effort exercé sur le flan métallique 1 est égal à la différence des forces oppo-

sées appliquées respectivement sur la matrice 2 et sur le serre-flan périphérique 4.

Selon un second mode de réalisation représenté aux Figs. 4 à 6, les chandelles 12 sont solidaires du serre-flan périphérique 4 et le dispositif comporte un plateau 20 intercalé entre l'embase 6 et le second coulisseau 11.

Ce plateau 20 est constitué de deux éléments, respectivement 20a et 20b, de diamètres sensiblement égaux.

L'élément supérieur 20a du plateau 20 est solidaire des extrémités inférieures 12a des chandelles 12 et l'élément inférieur 20b est solidaire du second coulisseau 11.

L'élément inférieur 20b de ce plateau 20 comporte, au moins un logement 22.

Dans ce mode de réalisation, les organes élastiques 16 constitués également par des ressorts de compression sont intercalés entre les deux éléments 20a et 20b formant le plateau 20.

Une extrémité des organes élastiques 16 est en appui sur la face inférieure de l'élément supérieur 20a et l'autre extrémité des organes élastiques 16 est en appui dans le fond du logement correspondant 22 de l'élément inférieur 20b.

Le second coulisseau 11 est pourvu d'au moins un élément 11a sensiblement vertical formant butée contre l'embase 6, lors de la mise en compression des organes élastiques 16.

Cet élément 11a est par exemple constitué par une paroi annulaire verticale s'étendant depuis le bord périphérique du second coulisseau 11 jusqu'à l'embase 6.

Cette paroi annulaire 11a a par exemple une forme générale cylindrique.

Le fonctionnement de ce second mode de réalisation représenté aux Figs. 4 à 6 est sensiblement identique au fonctionnement du dispositif selon le premier mode de réalisation.

Lorsque le dispositif est en position avant formage du flan métallique 1 ainsi que représenté à la Fig. 4, l'élément supérieur 20a du plateau 20 est en contact avec l'embase 6 et les deux éléments 20a et 20b sont espacés l'un de l'autre, la paroi annulaire 11a étant en butée contre ladite embase 6.

Le premier coulisseau 3 de la presse descend progressivement entraînant la matrice 4 ce qui a pour effet, dans un premier temps, de serrer la partie périphérique du flan métallique 1, comme représenté sur la Fig. 4.

Le premier coulisseau 3 et la matrice 3 continuent à descendre en entraînant, d'une part, le serre-flan 4 qui coulisse le long du poinçon 5 et, d'autre part, l'élément supérieur 20a du plateau 20 par l'intermédiaire des chandelles 12.

Le premier coulisseau 3 applique à la matrice 2 une force d'emboutissage.

Au cours de cette descente, les organes élasti-

ques 16 se compriment progressivement entre les deux éléments 20a et 20b du plateau 20 et appliquent au serre-flan 4 une force réduite de retenue opposée à la force d'emboutissage appliquée à la matrice 2.

Lors de cette première étape représentée à la Fig. 5, le poinçon 5 déforme progressivement la partie centrale du flan métallique 1 de façon à obtenir un premier embouti de profondeur P1 comprise entre le cinquième et le tiers de la profondeur P de l'embouti final à obtenir.

A la fin de cette première étape de formage, ainsi que représenté à la Fig. 5, les deux éléments 20a et 20b du plateau 20 sont accolés, l'élément supérieur 20a étant écarté de l'embase 6.

Comme on peut le voir sur cette Fig. 5, la hauteur de la paroi annulaire 11a est supérieure à l'épaisseur du plateau 20.

Ensuite, toujours sous l'action du premier coulisseau 3, la matrice 2, le serre-flan 4 et le plateau 20 par l'intermédiaire des chandelles 12 continuent à descendre pour achever le formage du flan métallique 1 jusqu'à la profondeur finale P de l'embouti.

Lors de cette seconde étape, le second coulisseau 11 applique au serre-flan, par l'intermédiaire du plateau 20 et des chandelles 12, une force de retenue qui est supérieure à la force réduite de retenue exercée par les organes élastiques 16 au cours de la première étape, mais qui est inférieure à la force d'emboutissage appliquée sur la matrice 2.

Lors de la première étape, la force réduite de retenue appliquée au serre-flan 4 par les organes élastiques 16 est comprise entre le cinquième et la moitié de la force de retenue appliquée par le second coulisseau 11 audit serre-flan 4 lors de la seconde étape de formage du flan métallique 1.

Selon un troisième mode de réalisation représenté aux Fig. 7 à 9, le serre-flan périphérique 4 se compose de deux parties 40 et 41 de diamètre sensiblement égaux, une partie supérieure 40 en contact permanent par une de ses faces dite supérieure avec la partie périphérique du flan métallique 1 et une partie inférieure 41 solidaire des extrémités supérieures 12b des chandelles 12.

La partie inférieure 12a des chandelles 12 est en appui sur le second coulisseau 11.

Les deux parties 40 et 41 qui constituent le serre-flan périphérique 4 sont reliées entre elles par au moins un élément 42 servant à limiter l'écartement maximal entre ces deux parties 40 et 41.

L'élément d'écartement 42 est formé par un pion vertical dont une extrémité est solidaire de la partie supérieure 40 du serre-flan 4 et dont l'extrémité opposée traverse la partie inférieure 41 dudit serre-flan 4 et est munie d'un épaulement 42a formant butée pour ladite partie inférieure 41 du serre-flan 4.

Le nombre de pions 42 est par exemple égal à huit, ces pions étant régulièrement répartis entre les deux parties 40 et 41 du serre-flan périphérique 4.

Les organes élastiques 16 sont intercalés entre les deux parties 40 et 41 formant ledit serre-flan périphérique 4.

Chaque organe élastique 16 constitué par exemple par un ressort de compression, est enroulé autour d'un pion 42 qui sert de guide pour ledit organe élastique.

Avantageusement, l'épaulement 42a de chaque pion 42 permet de retenir la partie supérieure 40 du serre-flan périphérique 4 qui, sous l'effet de la force exercée par les organes élastiques 16, a tendance à déplacer le flan métallique 1 vers le haut lorsque la matrice 2 n'est pas encore en contact avec ledit flan métallique.

L'épaulement 42a permet donc de maintenir les organes élastiques 16 sous une précontrainte déterminée qui dépend évidemment de la longueur des pions 42.

D'autre part, la partie supérieure 40 du serre-flan périphérique 4 présente, depuis son bord le plus éloigné du poinçon 5, une première portion 40a de faible hauteur sur laquelle sont fixés les pions 42 et une seconde portion 40b de plus grande hauteur formant saillie vers le bas en direction de la partie inférieure 41 du serre-flan périphérique 4.

Cette portion 40b est disposée à la périphérie du poinçon 5.

Le fonctionnement du dispositif selon le troisième mode de réalisation représenté aux Figs. 7 à 9 est sensiblement identique au fonctionnement des précédents modes de réalisation.

Le premier coulisseau 3 de la presse descend progressivement entraînant la matrice 4 ce qui a pour effet, dans un premier temps, de serrer la partie périphérique du flan métallique 1 comme représenté sur la Fig. 7.

Ensuite, le premier coulisseau 3 et la matrice 2 continuent à descendre en entraînant la partie supérieure 40 du serre-flan 4 qui coulisse le long du poinçon 5.

Le premier coulisseau 3 applique à la matrice 2 une force d'emboutissage.

Au cours de cette descente, et comme représenté à la Fig. 6, les organes élastiques 16 se compriment progressivement et appliquent à la partie supérieure 40 du serre-flan 4 une force réduite de retenue opposée à la force d'emboutissage appliquée à la matrice 2.

Lors de cette première étape, le poinçon 5 déforme progressivement la partie centrale du flan métallique 1 de façon à obtenir un premier embouti de profondeur P1 comprise entre le cinquième et le tiers de la profondeur P de l'embouti final à obtenir.

Au cours de cette première étape, le second coulisseau 11 est en butée contre l'embase 6.

Ensuite, toujours sous l'action du premier coulisseau 3, la matrice 2 continue à descendre pour achever le formage du flan métallique 1 jusqu'à la profon-

deur finale P de l'embouti.

Au cours de cette seconde étape illustrée à la Fig. 9, la partie supérieure 40 du serre-flan 4 vient en contact avec la partie inférieure 41 par l'intermédiaire de la seconde portion 40b de ladite partie supérieure formant saillie.

Lors de cette seconde étape, le second coulisseau 11 applique au serre-flan 4, par l'intermédiaire des chandelles 12, une force de retenue qui est supérieure à la force réduite de retenue précédemment exercée par les organes élastiques 16, mais qui est inférieure à la force d'emboutissage appliquée sur la matrice 2.

La force réduite de retenue appliquée à la partie supérieure 40 du serre-flan 4 au cours de la première étape de formage est comprise entre le cinquième et la moitié de la force de retenue appliquée au serre-flan 4 par le second coulisseau 11 lors de la seconde étape de formage.

Dans les différents modes de réalisation, les diamètres du flan métalliques 1 et du poinçon 5 sont respectivement égaux à 150 et 82mm, et l'épaisseur du flan métallique 1 est égale à 0,18 mm.

La profondeur finale P de l'embouti est par exemple égale à 45mm.

Les ressorts de compression 16 utilisés sont pré-comprimés à une force de 500 Kg jusqu'à environ 1,5 T, cette valeur étant atteinte lorsque les ressorts sont en fin de compression.

D'une manière générale, le tiers de la profondeur finale de l'embouti ne doit pas être dépassé au cours de la première étape de formage.

En effet, au delà de cette valeur, le rétreint devient trop important et le phénomène d'apparition des plissements est trop accentué.

En diminuant la force exercée par le serre-flan périphérique, lorsque le bord de retenue du flan métallique est grand, les risques de rupture dudit flan métallique sont réduits étant donné que la retenue sous le serre-flan est plus faible.

De plus, en raison du faible rétreint exercé sur le serre-flan, le nombre de ces plis est très faible.

D'une manière générale, la force de retenue ou encore appelée la force de retenue conventionnelle est la plus adaptée pour obtenir des latitudes d'emboutissage élevées.

Le diagramme représenté à la Fig. 10 illustre les avantages du procédé et du dispositif selon l'invention par rapport à l'état de la technique.

L'axe des abscisses représente le rapport β entre le diamètre du flan métallique à former et le diamètre du poinçon et l'axe des ordonnées représente la force du serre-flan en tonnes.

Sur ce diagramme, on a représenté en trait plein une première droite AB qui s'étend sensiblement parallèlement à l'axe des abscisses et une seconde droite BC qui s'étend en direction de l'axe des ordonnées en formant avec la droite AB un angle α .

Sur ce diagramme, on a également représenté en traits pointillés, d'une part, une droite A', B' qui s'étend sensiblement parallèlement à l'axe des abscisses et qui est, sur une partie de sa longueur, confondue avec la droite AB et, d'autre part, une droite B' C' qui s'étend en direction de l'axe des ordonnées et qui forme avec la droite A', B' un angle α égal à l'angle formé par les droites AB et BC.

Le domaine I inscrit à l'intérieur du contour délimité par les droites AB et BC correspond au domaine d'emboutissage accessible pour des valeurs correspondantes de β selon l'état de la technique.

Ainsi, on constate que pour des diamètres de flan et de poinçon utilisés dans cet exemple, β est égal à 1,83, ce qui équivaut à une latitude d'emboutissage d de l'ordre de 250 Kg.

On entend par latitude d'emboutissage, la différence de pressions de serre-flan admise entre la force de serre-flan maximale et la force de serre-flan minimale.

Dans ce cas, quand les conditions d'emboutissage conduisent à une telle latitude d'emboutissage de l'ordre de 250 Kg, la seule solution consiste à emboutir le flan métallique en plusieurs séquences nécessitant de nouveaux outils.

Le domaine II inscrit à l'intérieur du contour délimité par les droites A'B' et B'C' correspond au domaine d'emboutissage accessible pour des valeurs correspondantes de β , avec un dispositif selon la présente invention.

Ainsi, on constate que pour les mêmes diamètres de flan et de poinçon utilisés pour $\beta = 1,83$, le procédé selon la présente invention permet de manière avantageuse d'augmenter la latitude d'emboutissage d' jusqu'à une valeur de 3,25 T.

La force de serre-flan minimale que l'on peut lire pour la même valeur de β sur les droites AB et A'B' représente la valeur pour laquelle les plis apparaissent à la surface du métal du flan.

La force de serre-flan maximale que l'on peut lire sur les droites obliques BC, B'C' pour une valeur donnée de β , représente la valeur pour laquelle la rupture du flan métallique se produit.

Tous les essais ont été réalisés sans lubrification et sur des flans métalliques préalablement vernis.

Le procédé et le dispositif d'emboutissage selon l'invention permettant d'augmenter l'aptitude des flans métalliques à des opérations d'emboutissage sévères et plus particulièrement pour des flans métalliques minces.

Avantageusement, les industriels de l'emboutissage peuvent donc dans de nombreux cas diminuer l'épaisseur initiale du matériau dont ils ont l'utilisation sans que cela entraîne des modifications complexes et coûteuses de la chaîne de production.

De plus, la boîte de conserve ainsi formée possède une épaisseur plus régulière que celle obtenue avec les méthodes conventionnelles d'emboutissage.

Revendications

1. Procédé d'emboutissage de flans métalliques (1) pour la réalisation de pièces dites à embouti profond, procédé selon lequel :
 - on dispose le flan métallique (1) entre une matrice (2) et un serre-flan périphérique (4) montés coulissant autour d'un poinçon (5),
 - on serre la partie périphérique du flan métallique (1) entre la matrice (2) et le serre-flan (4),
 - on applique à la matrice (2) une force d'emboutissage et simultanément on applique au serre-flan (4) une force de retenue opposée et inférieure à la force d'emboutissage pour obtenir la profondeur finale P de l'embouti,
 caractérisé en ce que :
 - on applique au serre-flan (4) une force réduite de retenue comprise entre le cinquième et la moitié de ladite force de retenue pour obtenir un premier embouti de profondeur P1 comprise entre le cinquième et le tiers de la profondeur finale P,
 - puis on applique au serre-flan (4) ladite force de retenue pour obtenir ladite profondeur finale P de l'embouti.
2. Dispositif d'emboutissage d'un flan métallique (1) pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1, du type comprenant :
 - un poinçon (5) fixé à une embase (6),
 - une matrice (2) et un serre-flan périphérique (4) destinés à coopérer pour serrer la partie périphérique du flan métallique (1) et montés coulissant autour du poinçon (5),
 - un premier coulisseau (3) destiné à appliquer à la matrice (2) une force d'emboutissage pour obtenir la profondeur finale P de l'embouti,
 - et des moyens (10) de transmission au serre-flan (4) d'une force de retenue opposée à la force d'emboutissage, lesdits moyens de transmission étant formés par un second coulisseau (11) et par plusieurs chandelles verticales (12) régulièrement réparties et traversant l'embase (6), une extrémité (12a) dite inférieure des chandelles (12) étant destinée à coopérer avec ledit second coulisseau (11) disposé au-dessous de ladite embase (6) et une extrémité (12b) supérieure des chandelles (12) étant destinée à coopérer avec le serre-flan périphérique (4), caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (15) de transmission au serre-flan (4) d'une force réduite de retenue comprise entre le cinquième et la moitié de la force de retenue pour obtenir un premier embouti de profondeur P1 comprise entre le cinquième et le tiers de la profondeur finale P de l'embouti, ledit serre-flan (4) coopérant, d'une part, avec lesdits moyens (15) de transmission lors de l'application de ladite force réduite de retenue et, d'autre part, avec le second coulisseau (11) par l'intermédiaire des chandelles (12) lors de l'application de ladite force de retenue.
3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens (15) de transmission au serre-flan (4) de la force réduite de retenue sont formés par les organes élastiques (16).
4. Dispositif selon les revendications 2 et 3, caractérisé en ce qu'un desdits organes élastiques (16) est intercalé entre l'extrémité (12b) dite supérieure de chaque chandelle (12) et le serre-flan (4), une extrémité de chaque organe élastique (16) étant fixée sous le serre-flan (4) et l'autre extrémité dudit organe élastique (16) étant fixée à un épaulement (17) ménagé sur ladite chandelle (12).
5. Dispositif selon les revendications 2 et 3, caractérisé en ce que lesdits organes élastiques (16) sont intercalés entre les deux éléments (20a, 20b) d'un plateau (20) disposé entre l'embase (6) et le second coulisseau (11), l'élément supérieur (20a) du plateau (20) étant solidaire des extrémités (12a) dites inférieures des chandelles (12) et l'élément inférieur (20b) dudit plateau (20) étant solidaire dudit second coulisseau (11).
6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que le second coulisseau (11) est pourvu d'au moins un élément (11a) sensiblement vertical en butée contre l'embase (6) lors de la mise en compression des organes élastiques (16).
7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que ledit élément (11a) sensiblement vertical est formé par une paroi annulaire ménagée sur le bord périphérique du second coulisseau (11).
8. Dispositif selon les revendications 2 et 3, caractérisé en ce que le serre-flan périphérique (4) est formé de deux parties (40 et 41), une partie supérieure (40) étant en contact avec le flan métallique (1) et une partie inférieure (41) étant solidaire des extrémités (12b) dites supérieures des chandelles (12) et en ce que les organes élastiques (16) sont intercalés entre les deux parties (40, 41) formant le serre-flan périphérique (4).
9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que les deux parties (40, 41) formant le serre-

flan périphérique (4) sont reliées entre elles par au moins un élément d'écartement (42).

10. Dispositif selon les revendications 8 et 9, caractérisé en ce que chaque élément d'écartement (42) est formé par un pion vertical dont une extrémité est solidaire de la partie supérieure (40) du serre-flan périphérique (4) et dont l'extrémité opposée traverse la partie inférieure (41) dudit serre-flan périphérique et est munie d'un épaulement (42a) formant butée pour ladite partie inférieure. 5 10
11. Dispositif selon la revendication 8 et 10, caractérisé en ce que chaque pion (42) forme un guide pour un organe élastique (16). 15
12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 11, caractérisé en ce que les organes élastiques (16) sont formés par des ressorts de compression. 20

25

30

35

40

45

50

55

8

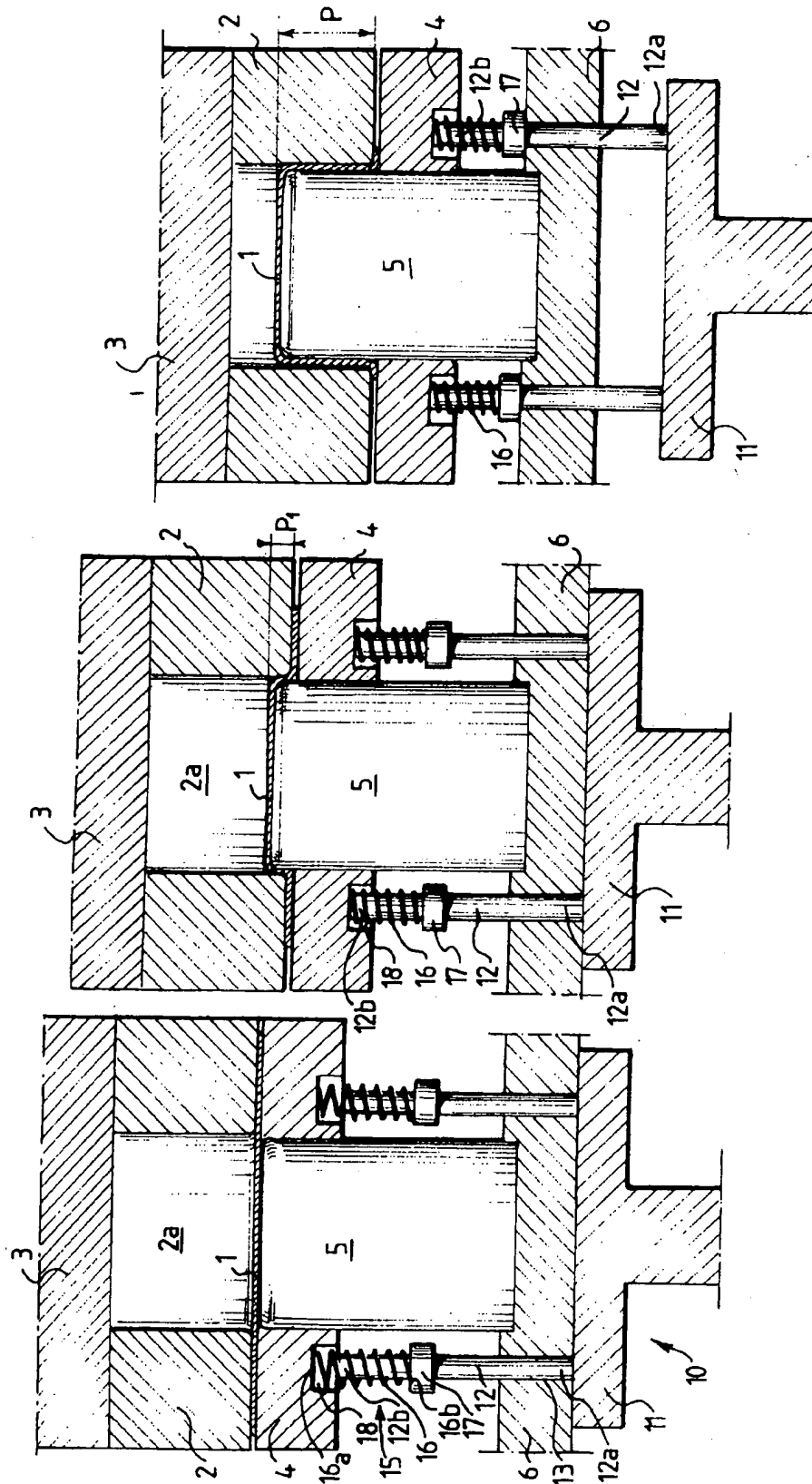
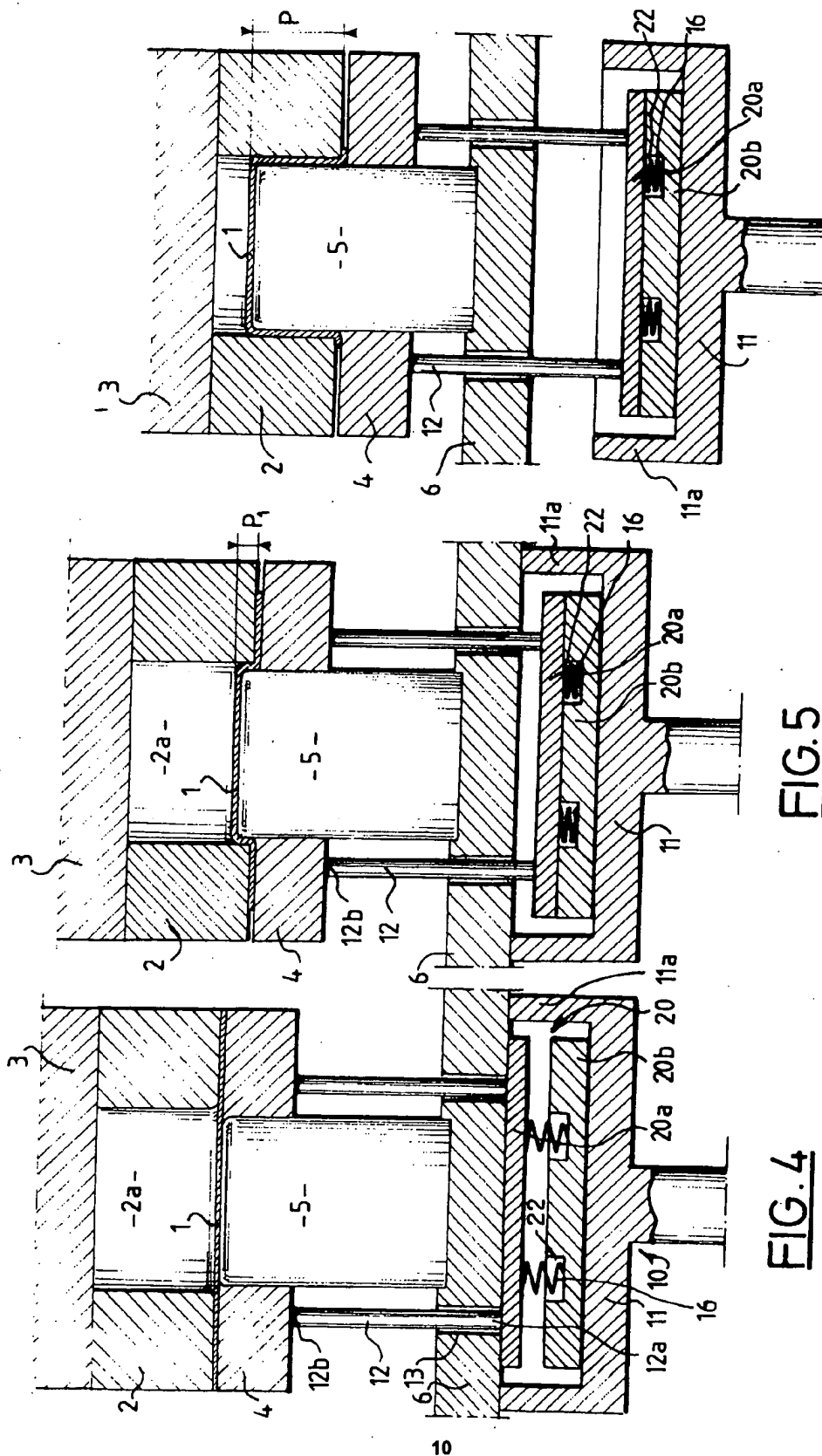


FIG.1

FIG.2

FIG.3



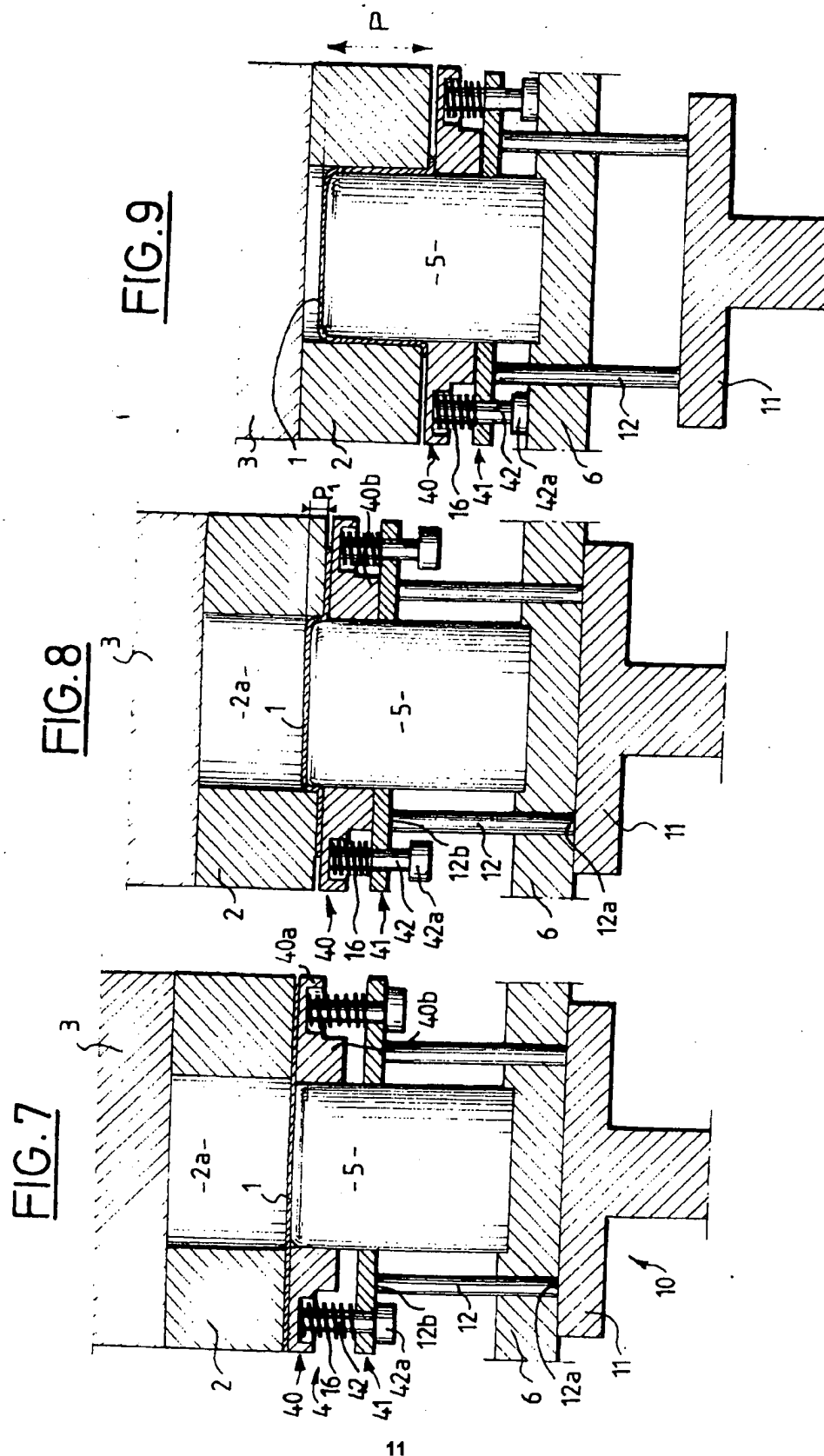
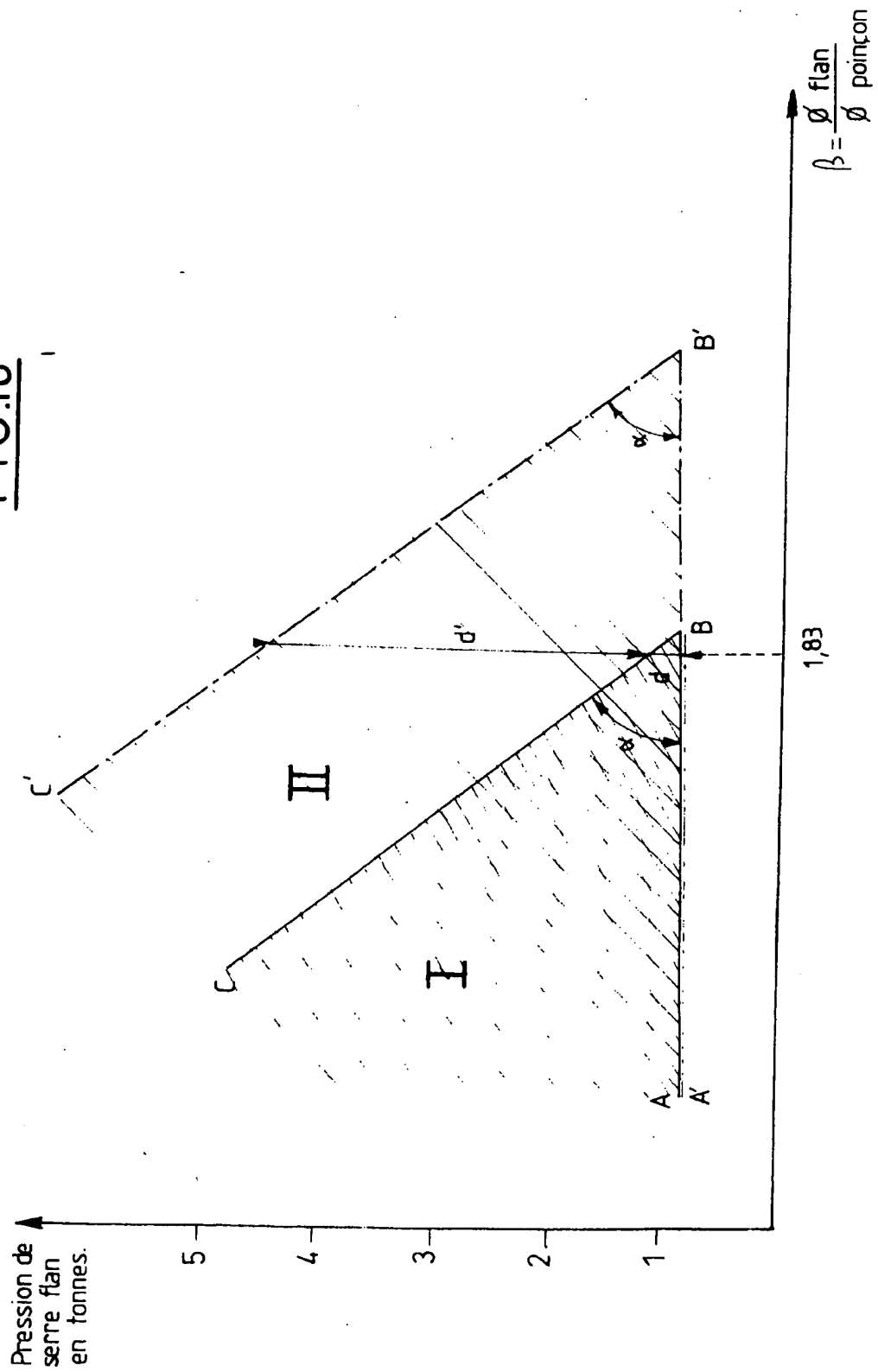


FIG.10





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 94 40 0481

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS | | | |
|--|---|---|--|
| Categorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | Revendication concernée | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CLS) |
| A | FR-A-2 676 667 (SOLLAC) * page 3, ligne 14.- ligne 31; figure 1 * | 1-12 | B21D22/22 B21D24/06 |
| A | EP-A-0 279 269 (RASSELSTEIN AG) * colonne 3, ligne 16 - ligne 49; figure 1 * | 1-3,12 | |
| | | | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CLS) |
| | | | B21D |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications | | | |
| Lieu de la recherche BERLIN | | Date d'achèvement de la recherche 2 Juin 1994 | Examineur Cuny, J-M |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES | | T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire | |
| X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie | | A : membre de la même famille, document correspondant | |

EPO FORM 150 (04/92) (P0402)